

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

30.04.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2003年 2月 5日
Date of Application:

REC'D 24 JUN 2004

出願番号 特願2003-028299
Application Number:

WIPO

PCT

[ST. 10/C]: [JP 2003-028299]

出願人 日東電工株式会社
Applicant(s):

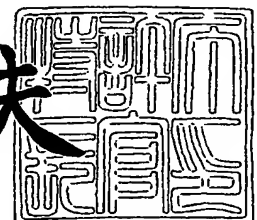
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 6月10日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PE1-DA0615

【提出日】 平成15年 2月 5日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B32B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社
内

【氏名】 稗田 嘉弘

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社
内

【氏名】 野口 知功

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社
内

【氏名】 川本 育郎

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社
内

【氏名】 梅原 俊志

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社
内

【氏名】 宮武 稔

【特許出願人】

【識別番号】 000003964

【氏名又は名称】 日東電工株式会社

【代表者】 竹本 正道

【代理人】

【識別番号】 100079153

【弁理士】

【氏名又は名称】 祢▲ぎ▼元 邦夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 004628

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9102494

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 透明積層体、ペン入力液晶表示装置および液晶表示方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ペン入力液晶表示装置用の透明積層体であって、表面処理層、透明剛性層および透明緩和層がこの順に積層されていることを特徴とする透明積層体。

【請求項2】 透明緩和層は粘着剤である請求項1に記載の透明積層体。

【請求項3】 透明剛性層は20℃での動的貯蔵弾性率 G' が 2×10^8 Pa以上で、透明緩和層は20℃での動的貯蔵弾性率 G' が 1×10^7 Pa以下である請求項1または2に記載の透明積層体。

【請求項4】 透明剛性層は厚さが0.05～2mmで、透明緩和層は厚さが0.05～2mmである請求項1～3のいずれかに記載の透明積層体。

【請求項5】 液晶パネルの視覚面側（ペン入力側）に、請求項1～4のいずれかに記載の透明積層体が、その透明緩和層を内側にして、直接貼り付けられていることを特徴とするペン入力液晶表示装置。

【請求項6】 液晶パネルの視覚面側（ペン入力側）に、請求項1～4のいずれかに記載の透明積層体を、その透明緩和層を内側にして、直接貼り付けて、ペン入力することを特徴とするペン入力液晶表示方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶ディスプレイなどのFDP表示装置の前面に貼り付けられるペン入力用タッチパネルに関し、さらに詳しくは、タッチパネル型の電磁誘導方式や抵抗薄膜方式のペン入力液晶表示装置に貼り付けられる透明積層体と、これを用いたペン入力液晶表示装置および液晶表示方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

電磁誘導方式のペン入力液晶ディスプレイは、既に公知公用であり、特許文献としても知られている（たとえば、特許文献1参照）。

この種のディスプレイとして知られる「タブレットPC」は、ペン入力による摺動性とペン入力による液晶画面のにじみ防止のため、図4に示すように、反射防止層（または映り込み防止層）を有するハードコート処理フィルム41を粘着剤層42を介して片面または両面に貼り合わせたアクリル板などからなる保護板43を、液晶パネル44の視覚面側（ペン入力側）にこのパネル44から0.5～2mm程度のギャップからなる空気層45を介して取り付けている。

【0003】

【特許文献1】

特開2001-24306号公報（第2頁）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、上記従来のペン入力液晶表示装置は、保護板が形成されているため、携帯性の点より軽量薄型化が難しく、また空気層のギャップがあるため、視差や写り込み防止処理による画像のぼけなどが発生し、さらに保護板がアクリル板のように硬いため、筆圧が小さく書き味が悪くなる。

【0005】

これに対し、保護板を設けずに、液晶パネルに、ただ単に反射防止層（または映り込み防止層）や光学層として偏光板や位相差板を設けるだけの構成では、ペン入力による液晶自体のにじみが発生し、書き味が悪くなり、また外力の衝撃にて液晶パネルが割れてしまう問題がある。

【0006】

本発明は、このような事情に照らし、抵抗方式や電磁誘導方式によるペン入力液晶表示装置において、入力ペンの摺動性を保持し、またペン入力による液晶のにじみを低減できるとともに、良好な書き味を有し、軽量薄型化と外光の二重写り込み防止や画像のぼけ防止さらには衝撃による液晶パネルの割れ防止にも効果のあるパネル貼り付け部材を提供すること、またこれを用いたペン入力液晶表示装置および液晶表示方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明者らは、上記の目的を達成するために、鋭意検討した結果、抵抗方式や電磁誘導方式によるペン入力液晶表示装置において、表面処理層と透明剛性層と透明緩和層をこの順に積層した透明積層体を使用し、これをその透明緩和層を内側にして液晶パネルの視覚面側（ペン入力側）に直接貼り合わせるようにすると、入力ペンの摺動性を保持でき、またペン入力による液晶のにじみを低減できるとともに、良好な書き味を有し、軽量薄型化と外光の二重写り込み防止や画像のぼけ防止さらには衝撃による液晶パネルの割れ防止に効果があることを知り、本発明を完成するに至ったものである。

【0008】

すなわち、本発明は、ペン入力液晶表示装置用の透明積層体であって、表面処理層、透明剛性層および透明緩和層がこの順に積層されていることを特徴とする透明積層体に係るものである。

とくに、本発明は、透明緩和層が粘着剤である上記構成の透明積層体、透明剛性層の20℃での動的貯蔵弾性率 G' が 2×10^8 Pa以上で、透明緩和層の20℃での動的貯蔵弾性率 G' が 1×10^7 Pa以下である上記構成の透明積層体、透明剛性層の厚さが0.05～2mmで、透明緩和層の厚さが0.05～2mmである上記構成の透明積層体を提供するものである。

また、本発明は、液晶パネルの視覚面側（ペン入力側）に、上記各構成の透明積層体が、その透明緩和層を内側にして、直接貼り付けられていることを特徴とするペン入力液晶表示装置と、液晶パネルの視覚面側（ペン入力側）に、上記各構成の透明積層体を、その透明緩和層を内側にして、直接貼り付けて、ペン入力することを特徴とするペン入力液晶表示方法に係るものである。

【0009】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参考にして、説明する。

図1は、本発明の透明積層体とこれを用いた電磁誘導方式のペン入力液晶表示装置の一例を示したものである。

図1において、1は透明積層体であり、反射防止層、映り込み防止層あるいはハードコート処理層のうちの少なくともいずれかの層を有する表面処理フィルム

10Aが透明粘着剤層10Bを介して透明剛性層11に積層され、かつこの透明剛性層11上に透明緩和層12が積層されており、この透明緩和層12を内側にして、液晶パネル2の視覚面側（ペン入力側）に、光学フィルム3を介して、貼り付けられている。

【0010】

上記の光学フィルム3は、光学層としての偏光板30と位相差（光学補償）板31とを透明粘着剤層32を介して積層した構成からなり、上記位相差板31を内側にして、液晶パネル2の視覚面側（ペン入力側）に透明粘着剤層4Aにより貼り付けられている。また、液晶パネル2の裏面側、つまり視覚面側とは反対面側にも、上記の光学フィルム3が、やはり、位相差板31を内側にして、透明粘着剤層4Bにより貼り付けられている。

【0011】

透明積層体1において、表面処理フィルム10Aは、ポリエステルフィルムなどの透明フィルムに対しペン入力の摺動性に耐えうるハードコート処理を施してなるものが望ましく、とくに表面硬度が2H以上であるのが好ましく、3H以上であるのがより好ましい。硬度が2H未満となると、ペンに対する耐擦傷性が不足する。また、ペン入力に対する動摩擦係数が0.02～0.30であるのが好ましい。動摩擦係数が小さすぎるとペンが滑りすぎとなり、逆に大きすぎると、すべりが悪くペンが重くなり、書き味が悪くなる。

このようなハードコート処理は、従来公知の方法にて行うことができる。たとえば、不飽和ポリエステル樹脂、不飽和アクリル樹脂、不飽和ポリウレタン、ポリアミド樹脂などの紫外線または電子線硬化型樹脂や熱硬化型樹脂などを用いた硬化皮膜を形成する方式により、行うことができる。

【0012】

また、この表面処理フィルム10Aは、外光の反射防止を目的とした反射防止層または映り込み防止層を有しているのが望ましい。ここで、反射防止層は従来公知の反射防止処理を施すことにより、形成できる。その際、ほこり付きを防止するための帯電防止処理、指紋の付着を防止するための防汚染処理、滑り性を付与するための適宜の処理を、同時に施してもよい。また、この反射防止層と映り

込み防止層を同時に形成してもよい。

【0013】

映り込み防止層は、いわゆるアンチグレア層として、外光が反射して偏光板透過光の視認が阻害されるのを防止するなどの目的で、形成される。たとえば、サンドブラストやエンボス加工などの疎面化方式、透明微粒子の配合方式などで、フィルム表面に微細な凹凸構造を付与することにより、形成することができる。上記の透明微粒子としては、平均粒径が $0.5 \sim 50 \mu\text{m}$ のシリカ、アルミナ、チタニア、ジルコニア、酸化錫、酸化インジウム、酸化カドミウム、酸化アンチモン、ポリスチレンビーズのようなポリマービーズなどの無機系または有機系の微粒子などが用いられる。透明微粒子の使用量は、凹凸構造を形成するための樹脂100重量部あたり、通常2～50重量部、好ましくは5～25重量部とするのがよい。偏光板透過光を拡散して視覚などを拡大するための拡散層（視覚拡大機能など）を兼ねるものであってもよい。

【0014】

このような表面処理フィルム10Aを透明剛性層11に積層するための透明粘着剤層10Bには、とくに限定はなく、透明性を有するアクリル系やゴム系などの公知の粘着剤が広く使用可能である。

なお、図2に示すように、表面処理フィルム10Aの使用に代えて、透明剛性層11に対して反射防止層、映り込み防止層あるいはハードコート処理層のうちの少なくともいずれかの層からなる表面処理層10を直接形成することにより、透明粘着剤層10Bの使用を省くこともできる。この場合でも、表面処理層10は、反射防止層（または映り込み防止層）とハードコート処理層を兼ねた構成とされているのが望ましい。図2において、上記以外の構成要素は、図1と同じであり、図1と同一番号を付して、その説明を省略する。

【0015】

透明積層体1において、透明剛性層11は、ペン入力による押し込み応力を緩和して、液晶のにじみを低減するためのものであり、そのため、 20°C での動的貯蔵弾性率 G' が $2 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以上であるのが好ましく、より好ましくは $5 \times 10^8 \text{ Pa}$ 以上であるのがよい。 20°C での動的貯蔵弾性率 G' が $2 \times 10^8 \text{ Pa}$

a未満となると、ペンの沈み込みが深くなり、液晶のにじみが発生しやすい。また、この透明剛性層11の厚さとしては、0.05~2mm、好ましくは0.1~1mmであるのがよい。

【0016】

このような透明剛性層には、透明性にすぐれ（透過率が70%以上）、機械的強度にすぐれ、また耐熱性の良好なプラスチックフィルムが用いられる。具体的には、ポリエステル樹脂、（メタ）アクリル樹脂、ポリカーポネート樹脂、ポリエチレンナフタレート樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、トリアセチルセルロース、アトーン樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリアミド樹脂、ポリスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリエーテルスルホンなどからなるフィルムが用いられる。このフィルムは、単層であっても2層以上の複合層であってもよい。透明性、耐熱性および機械強度の点より、エポキシ樹脂からなるフィルムが最も好ましい。

【0017】

エポキシ樹脂としては、たとえば、ビスフェノールA型、ビスフェノールF型、ビスフェノールS型、それらの水素添加物などのビスフェノール型、フェノールノボラック型、クレゾールノボラック型などのノボラック型、トリグリシジルイソシアヌレート型、ヒダントイン型などの含窒素環型、脂環式型、脂肪族型、ナフタレン型などの芳香族型、グリシジルエーテル型、ビフェニル型などの低吸水性タイプ、ジシクロ型、エステル型、エーテルエステル型、それらの変性型などが挙げられる。これらのエポキシ樹脂は、単独で用いても、2種以上を併用してもよい。変色防止などの観点より、ビスフェノールA型、脂環式型、トリグリシジルイソシアヌレート型などがとくに好ましい。

【0018】

これらのエポキシ樹脂は、フィルムの柔軟性や強度などより、エポキシ当量が100~1,000、軟化点が120℃以下であるのがよい。また、塗工性やフィルム展開性などにすぐれる塗工液を得るため、塗工時の温度以下、とくに常温下で液体状態を示す二液混合型のものが好ましい。

【0019】

また、エポキシ樹脂には、硬化剤や硬化促進剤のほか、必要に応じて、従来より用いられている老化防止剤、変性剤、界面活性剤、染料、顔料、変色防止剤、紫外線吸収剤などの公知の各種の添加剤を配合してもよい。

【0020】

硬化剤としては、とくに限定はなく、エポキシ樹脂の種類に応じた適宜の硬化剤を1種または2種以上用いることができる。

具体的には、テトラヒドロフタル酸、メチルテトラヒドロフタル酸、ヘキサヒドロフタル酸、メチルヘキサヒドロフタル酸などの有機酸系化合物、エチレンジアミン、プロピレンジアミン、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、それらのアミンアダクト、メタフェニレンジアミン、ジアミノジフェニルメタン、ジアミノジフェニルスルホンなどのアミン系化合物、ジシアンジアミド、ポリアミドなどのアミド系化合物、ジヒドラジットなどのヒドラジド系化合物、メチルイミダノール、2-エチル-4-メチルイミダゾール、エチルイミダゾール、イソプロピルイミダノール、2, 4-ジメチルイミダゾール、フェニルイミダゾール、ウンデシルイミダゾール、ヘプタデシルイミダゾール、2-フェニル-4-メチルイミダノールなどのイミダゾール系化合物、メチルイミダゾリン、2-エチル-4-メチルイミダゾリン、エチルイミダゾリン、イソプロピルイミダゾリン、2, 4-ジメチルイミダゾリン、フェニルイミダゾリン、ウンデシルイミダゾリン、ヘプタデシルイミダゾリン、2-フェニル-4-メチルイミダゾリンなどのイミダゾリン系化合物や、フェノール系化合物、ユリア系化合物、ポリスルフィド系化合物などを挙げることができる。

【0021】

また、変色防止性などの観点より、無水フタル酸、無水マレイン酸、無水トリメリット酸、無水ピロメリット酸、無水ナジック酸、無水グルタル酸、テトラヒドロフタル酸無水物、メチルテトラヒドロフタル酸無水物、ヘキサヒドロフタル酸無水物、メチルヘキサヒドロフタル酸無水物、メチルナジック酸無水物、ドデセニルコハク酸無水物、ジクロロコハク酸無水物、ペンゾフェノンテトラカルボン酸無水物、クロレンジイック酸無水物などの酸無水物系化合物も、好ましく用いられる。とくに、無水フタル酸、テトラヒドロフタル酸無水物、ヘキサヒドロ

フタル酸無水物、メチルヘキサヒドロフタル酸無水物などの無色系ないし淡黄色系で分子量が約140～200の酸無水物系硬化剤が好ましい。

【0022】

エポキシ樹脂と硬化剤の配合割合は、酸無水物系硬化剤を用いる場合、エポキシ樹脂のエポキシ基1当量に対し、酸無水物当量が0.5～1.5当量、好ましくは0.7～1.2当量となる割合とするのがよい。酸無水物系硬化剤が0.5当量未満では、硬化後の色相が悪くなり、1.5当量を超えると、耐湿性が低下する傾向がみられる。他の硬化剤を単独でまたは2種以上混合して使用する場合も、その使用量は、上記当量比に準じて決めることができる。

【0023】

硬化促進剤としては、第三級アミン、イミダゾール、第四級アンモニウム塩、有機金属塩、リン化合物、尿素系化合物などが挙げられる。これらの中でも、第三級アミン、イミダゾール、リン化合物などがとくに好ましい。これらは単独で使用しても2種以上を併用してもよい。硬化促進剤の配合割合は、エポキシ樹脂100重量部に対し、0.05～7重量部、好ましくは0.2～3重量部とするのがよい。硬化促進剤が0.05重量部未満では、十分な硬化促進効果が得られず、7重量部を超えると、硬化物に変色するおそれがある。

【0024】

老化防止剤としては、フェノール系化合物、アミン系化合物、有機硫黄系化合物、ホスフィン系化合物などの従来公知のものが挙げられる。

変性剤としては、グリコール類、シリコーン類、アルコール類など、従来公知のものがいずれも使用可能である。

界面活性剤は、エポキシ樹脂を流延法にて空気に触れながら成形する場合に、フィルム表面を平滑にするため、配合されるものである。このような目的で使用する界面活性剤としては、シリコーン系、アクリル系、フッ素系などが挙げられ、とくにシリコーン系が好ましい。

【0025】

透明積層体1において、透明緩和層12は、ペン入力による押し込み応力を緩和して液晶のにじみを防止し、またペン入力による適度な弾性変形性を付与して

ペンの書き味を良好とし、さらには外部衝撃を緩和するためのものであり、20℃での動的貯蔵弾性率 G' が 1×10^7 Pa以下であるのが好ましく、より好ましくは $7 \times 10^6 \sim 1 \times 10^3$ Paであるのがよい。

上記の動的貯蔵弾性率 G' が 1×10^7 Paを超えると、書き味が悪くなり、また衝撃による液晶パネルの割れ防止性が低下する。また、上記の動的貯蔵弾性率 G' があまりに小さすぎると、柔らかすぎて液晶のにじみ防止が不良となり、フィルム化などの打ち抜きや裁断の際に加工しにくく、エッジ部のはみ出しなどの問題があり、 1×10^3 Pa Pa以上であるのがよい。

【0026】

また、このような透明緩和層12の厚さは、0.05～2mm、好ましくは0.1～1.5mmであるのがよい。0.05mm未満では、ペン入力による液晶のにじみとペンの書き味が低下し、また衝撃により液晶パネルが割れやすい。また、2mmを超えると、視差の問題から画像劣化が起こりやすい。

【0027】

透明緩和層12の材料は、透明性にすぐれ（透過率が60%以上）、かつ上記した動的貯蔵弾性率 G' を有するものであれば、広く使用できる。

たとえば、エチレンーメタクリル酸共重合体の分子間を金属イオン（ Na^+ 、 Zn^{2+} など）で架橋したアイオノマー樹脂、エチレンー酢酸ビニル共重合体（EVA）、ポリ塩化ビニル樹脂、エチレンーアクリレート共重合体、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）、ポリアミド樹脂、ポリブチラル樹脂、ポリスチレン樹脂などの熱可塑樹脂のほか、ポリスチレン系、ポリオレフィン系、ポリジェン系、塩化ビニル系、ポリウレタン系、ポリエステル系、ポリアミド系、フッ素系、塩素化ポリエチレン系、ポリノルボルネン系などの各重合体、ポリスチレン・ポリオレフィン系共重合体、（水添）ポリスチレン・ブタジエン系共重合体、ポリスチレン・ビニルポリイソプレン系共重合体などのゴム弾性を示す熱可塑性エラストマーが挙げられ、PE、PPなどのポリオレフィンに上記の熱可塑エラストマーをブレンドしたものなども用いられる。

また、ポリオレフィン（PPまたはPEなど）／熱可塑樹脂（EVA）／ポリオレフィン、ポリオレフィン（PPまたはPE）／ポリオレフィン＋熱可塑エラ

ストマー／ポリオレフィン（PPまたはPE）、PP／PE／PPなどの積層体、ポリオレフィン＋熱可塑エラストマーのブレンド比を変えた積層体、ポリオレフィンに熱可塑エラストマーをブレンドした積層体なども用いられる。

【0028】

透明緩和層12は、粘着剤から構成されているのがより好ましい。この場合、図示のように、その粘着性を利用して、液晶パネル2に対し（光学フィルム3を介して）直接貼り付けでき、装置構成の簡略化をはかりうる。このような粘着剤は、透明性にすぐれ、前記した動的貯蔵弾性率 G' を有するものであればよく、アクリル系、ゴム系、ポリエステル系、シリコン系などからなる、熱架橋タイプ、光（紫外線、電子線）架橋タイプなどの各種の粘着剤を使用できる。透明性及び耐久性の観点より、アクリル系粘着剤がとくに望ましい。

【0029】

アクリル系粘着剤は、アクリル系ポリマーに酸化防止剤、紫外線吸収剤、粘着付与剤、可塑剤、光拡散剤などの各種の添加剤を適宜配合してなるものであり、無機フィラーなどを加えて複合化したものであってもよい。また、必要により、粘着性及び耐熱性を調整するため、架橋処理を施してもよい。

アクリル系ポリマーは、（メタ）アクリル酸アルキルエステルを主成分とし、これに必要により光学特性や耐熱性などの物性改良を目的として、共重合可能な改質用モノマーを加え、常法により重合処理することにより、得られる。上記の（メタ）アクリル酸アルキルエステルの使用量は60～100重量%、好ましくは85～100重量%とし、上記の改質用モノマーの使用量は40～0重量%、好ましくは15～0重量%とするのがよい。このようなモノマー組成とすると、衝撃力緩和特性などに好ましい結果が得られる。

【0030】

（メタ）アクリル酸アルキルエステルには、アルキル基の炭素数が1～18、好ましくは4～12である直鎖状または分岐状の（メタ）アクリル酸アルキルエステルが用いられる。具体的には、（メタ）アクリル酸ブチル、（メタ）アクリル酸イソブチル、（メタ）アクリル酸ヘキシル、（メタ）アクリル酸2-エチルヘキシル、（メタ）アクリル酸イソオクチル、（メタ）アクリル酸イソノニル、

(メタ) アクリル酸アリル、(メタ) アクリル酸ラウリル、(メタ) アクリル酸ステアリルなどが挙げられ、これらの1種または2種以上が用いられる。

【0031】

共重合可能な改質用モノマーとしては、アクリル酸、メタクリル酸、カルボキシエチルアクリレート、カルボキシペンチルアクリレート、イタコン酸、マレイン酸、フマル酸、クロトン酸などのカルボキシル基含有モノマー、無水マレイン酸、無水イタコン酸などの酸無水物モノマー、スチレンスルホン酸、アリルスルホン酸、2-(メタ) アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、(メタ) アクリルアミドプロパンスルホン酸、スルホプロピル(メタ) アクリレート、(メタ) アクリロイルオキシナフタレンスルホン酸などのスルホン酸基含有モノマー、2-ヒドロキシエチルアクリロイルホスフェートなどの燐酸基含有モノマーなどが挙げられる。

【0032】

また、(メタ) アクリルアミド、N, N-ジメチル(メタ) アクリルアミド、N-ブチル(メタ) アクリルアミド、N-メチロール(メタ) アクリルアミド、N-メチロールプロパン(メタ) アクリルアミドなどの(N-置換) アミド系モノマー、(メタ) アクリル酸アミノエチル、(メタ) アクリル酸N, N-ジメチルアミノエチル、(メタ) アクリル酸t-ブチルアミノエチルなどの(メタ) アクリル酸アルキルアミノアルキル系モノマー、(メタ) アクリル酸メトキシエチル、(メタ) アクリル酸エトキシエチルなどの(メタ) アクリル酸アルコキシアルキル系モノマー、N-(メタ) アクリロイルオキシメチレンスクシンイミド、N-(メタ) アクリロイル-6-オキシヘキサメチレンスクシンイミド、N-(メタ) アクリロイル-8-オキソクタメチレンスクシンイミドなどのスクシンイミド系モノマーなども、改質用モノマーとして使用できる。

【0033】

さらに、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニル、N-ビニルピロリドン、メチルビニルピロリドン、ビニルピリジン、ビニルピペリドン、ビニルピリミジン、ビニルピペラジン、ビニルピラジン、ビニルピロール、ビニルイミダノール、ビニルオキサゾール、ビニルモルホリン、N-ビニルカルボン酸アミド類、スチレン、

α -メチルスチレン、N-ビニルカプロラクタムなどのビニル系モノマー、アクリロニトリル、メタクリロニトリルなどのシアノアクリレート系モノマー、(メタ)アクリル酸グリシジルなどのエポキシ基含有アクリル系モノマー、(メタ)アクリル酸ポリエチレングリコール、(メタ)アクリル酸ポリプロピレングリコール、(メタ)アクリル酸メトキシエチレングリコール、(メタ)アクリル酸メトキシポリプロピレングリコールなどのグリコール系アクリルエステルモノマー、(メタ)アクリル酸テトラヒドロフルフリル、フッ素(メタ)アクリレート、シリコーン(メタ)アクリレート、2-メトキシエチルアクリレートなどのアクリル酸エステル系モノマーなども、改質用モノマーとして使用できる。

【0034】

モノマーの重合処理は、溶液重合、乳化重合、塊状重合、懸濁重合などの公知の重合方式により、行うことができる。その際、重合方式に応じ、熱重合開始剤や光重合開始剤などの重合開始剤が用いられる。

これら重合開始剤の使用量は、モノマー100重量部あたり、0.005～5重量部の範囲内で、その種類に応じて適宜選択される。光重合開始剤は、0.005～1重量部、とくに0.05～0.5重量部とするのがよい。過少では光重合開始後に未反応単量体が多く残存して、接着界面において気泡の発生などを生じやすく、過多となると光重合開始中にこの光重合開始剤が残存して、黄変などの原因となりやすい。熱重合開始剤は、上記と同様の理由により、0.01～5重量部、とくに0.05～3重量部とするのがよい。

【0035】

光重合開始剤としては、4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル(2-ヒドロキシ-2-プロピル)ケトン、 α -ヒドロキシ- α , α' -ジメチルアセトフェノン、メトキシアセトフェノン、2,2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン、2,2-ジエトキシアセトフェノン、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン、2-メチル-1-[4-(メチルチオ)-フェニル]-2-モルホリノプロパン-1などのアセトフェノン系化合物、ベンゾインエチルエーテル、ベンゾインイソプロピルエーテル、アニゾインメチルエーテルなどのベンゾインエーテル系化合物、2-メチル-2-ヒドロキシプロピオフェノンなどの α -

ケトール系化合物、ベンジルジメチルケタールなどのケタール系化合物、2-ナフタレンスルホニルクロリドなどの芳香族スルホニルクロリド系化合物、1-フェノン-1, 1-プロパンジオン-2-(0-エトキシカルボニル) オキシムなどの光活性オキシム系化合物、ベンゾフェノン、ベンゾイル安息香酸、3, 3'-ジメチル-4-メトキシベンゾフェノンなどのベンゾフェノン系化合物などが挙げられる。

【0036】

熱重合開始剤としては、過酸化ベンゾイル、t-ブチルパーベンゾエイト、クメンヒドロパーオキシド、ジイソプロピルパーオキシジカーボネート、ジ-n-プロピルパーオキシジカーボネート、ジ(2-エトキシエチル)パーオキシジカーボネート、t-ブチルパーオキシネオデカノエート、t-ブチルパーオキシピバレート、(3, 5, 5-トリメチルヘキサノイル)パーオキシド、ジプロピオニルパーオキシド、ジアセチルパーオキシドなどの有機過酸化物が挙げられる。また、2, 2'-アゾビスイソブチロニトリル、2, 2'-アゾビス(2-メチルブチロニトリル)、1, 1'-アゾビス(シクロヘキサン1-カルボニトリル)、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチルバレロニトリル)、2, 2'-アゾビス(2, 4-ジメチル-4-メトキシバレロニトリル)、ジメチル2, 2'-アゾビス(2-メチルプロピオネート)、4, 4'-アゾビス(4-シアノバレリック酸)、2, 2'-アゾビス(2-ヒドロキシメチルプロピオニトリル)、2, 2'-アゾビス[2-(2-イミダゾリン-2-イル)プロパン]などのアゾ系化合物なども用いられる。

【0037】

重合処理に際し、衝撃力緩和層の凝集力などを高めてせん断強さを増加させるための交叉結合剤(内部架橋剤)として、分子内に(メタ)アクリロイル基を2個またはそれ以上有する多官能(メタ)アクリレートを、必要により添加してもよい。具体的には、ヘキサンジオールジ(メタ)アクリレート、(ポリ)エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、(ポリ)プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、ネオペンチルグリコールジ(メタ)アクリレート、ペンタエリスリトールジ(メタ)アクリレート、トリメチロールプロパントリ(メタ)アク

リレート、ペンタエリスリトールトリ（メタ）アクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサ（メタ）アクリレート、エポキシアクリレート、ポリエステルアクリレート、ウレタンアクリレートなどが挙げられる。

【0038】

このような多官能（メタ）アクリレートの使用量は、モノマー100重量部あたり、0.01～10重量部、好ましくは0.05～5重量部の範囲内で、2官能の場合は多めに、3官能やそれ以上の多官能の場合は少なめにするとよい。過少では光重合後の架橋度が低くなり、接着界面で気泡が発生しやすくなり、過多となると接着力の低下をきたし、膨れなどが発生しやすい。

【0039】

重合処理は、重合開始剤の種類に応じて、紫外線などの光重合法によるか、熱重合法により行われる。透明緩和層への加工性や粘着性などの観点より、光重合法によるのがとくに好ましい。この光重合法としては、窒素ガスなどの不活性ガスで置換した酸素のない雰囲気中で行うか、または紫外線透過性フィルムによる被覆で空気と遮断した状態で行うのが望ましい。

【0040】

光重合法において、紫外線は波長範囲が約180～460nmの電磁放射線であるが、これより長波長または短波長の電磁放射線であってもよい。紫外線源には、水銀アーク、炭素アーク、低圧水銀ランプ、中・高圧水銀ランプ、メタルハライドランプ、ケミカルランプ・フッ素ランプなどの照射装置が用いられる。紫外線の強度としては、被照射体までの距離や電圧の調整により、適宜設定することができる。照射時間（生産性）との兼ね合いで、通常は0.5～10 J/cm² の積算光量を用いるのが望ましい。さらに透明緩和層の厚さが0.1mm以上の場合、その重合熱により粘着剤がうねることがあり、光重合の際に冷却することで粘着剤のうねりを抑制することができる。

【0041】

透明緩和層12には、必要に応じて、透明性の良好な可塑剤を1種または2種以上配合することができる。その配合量としては、上記アクリル系粘着剤では、前記のモノマー（ひいてはそのアクリル系ポリマー）100重量部あたり、5～

300重量部、好ましくは10～200重量部とするのがよい。

このような可塑剤としては、フタル酸ジメチル、フタル酸ジエチル、フタル酸ジブチル、フタル酸ジヘプチル、フタル酸ジ-2-エチルヘキシル、フタル酸ジイソノニル、フタル酸ジイソデシル、フタル酸ジブチルペンジル、フタル酸ジオクチル、ブチルフタリルブチルグリコレートなどのフタル酸系化合物、アジピン酸ジイソブチル、アジピン酸ジイソノニル、アジピン酸ジイソデシル、アジピン酸ジブトキシエチルなどのアジピン酸系化合物、セバシン酸ジブチル、セバシン酸ジ-2-エチルヘキシルなどのセバシン酸系化合物、リン酸トリエチレン、リン酸トリフェニル、リン酸トリクレジル、リン酸トリキシレニル、リン酸クレジルフエニルなどのリン酸系化合物、ジオクチルセバケート、メチルアセチルリシノレートなどの脂肪酸系化合物、ジイソデシル-4,5-エポキシテトラヒドロフタレートなどのエポキシ系化合物、トリメリット酸トリブチル、トリメリット酸トリ-2-エチルヘキシル、トリメリット酸トリn-オクチル、トリメリット酸トリイソデシルなどのトリメリット酸系化合物などが挙げられる。その他、オレイン酸ブチル、塩素化パラフィン、ポリオキシアルキレングリコールとしてポリプロピレングリコール、ポリテトラメチレングリコールなど、またポリブテンやポリイソブチレンなども挙げられる。

【0042】

透明緩和層12には、透明性を損なわない範囲で、色純度を上げるためにネオン光(570～590nm)の吸収特性を有するもの、液晶の色補正をするために顔料や染料などの色素、粘着付与剤、酸化防止剤、老化防止剤、紫外線吸収剤、シランカップリング剤、天然物や合成物の樹脂類、アクリル系オリゴマー、ガラス繊維やガラスビーズなど、適宜の添加剤を配合することができる。また、微粒子を含有させて光拡散性を付与してもよい。

透明緩和層12は、有機層状粘土鉱物を用いたポリマー複合材料で構成することもできる。この場合、上記粘土鉱物が分散可能で、フィルム成形可能な主材として、20℃での動的貯蔵弾性率が 6×10^6 Pa以下(実用的には $1 \times 10^5 \sim 1 \times 10^3$ Pa)であるポリウレタン系、ポリエステル系、アクリル系、天然ゴム、ブチルゴムなどの透明性高分子樹脂やゴムを用いることにより、ペン入力

の緩和や外部衝撃を良好に緩和し、液晶パネルの液晶にじみ防止とパネル割れ防止に好結果が得られる。耐熱性、耐湿信頼性、透明性、加工性、上記粘土鉱物との親和性などの面より、アクリル系高分子がとくに有用である。

【0043】

透明積層体1は、上記した表面処理層10（表面処理フィルム10A）と透明剛性層11と透明緩和層12とを必須の構成要素として、図示のように積層されてなるものであり、その全体の厚さは、従来の保護板に比べて、同等以下の厚さであるのが好ましく、通常は2mm以下の厚さとされる。

【0044】

光学フィルム3において、偏光板30には、ポリビニルアルコール系フィルム、部分ホルマール化ポリビニルアルコール系フィルム、エチレン・酢酸ビニル共重合体系けん化フィルムなどの親水性高分子フィルムにヨウ素および／または二色性染料を吸着させて延伸したもの、ポリビニルアルコールの脱水処理物、ポリ塩化ビニルの脱塩酸処理物などのポリエー配向フィルムなどが挙げられる。その厚さは通常5～80 μ mであるが、これにとくに限定されない。

【0045】

偏光板30は、通常、上記のような偏光子の片面または両面に透明保護フィルムを貼り合わせた形態で使用される。透明保護フィルムは、透明性、機械強度、熱安定性、水分遮蔽性、等方性にすぐれるものが好ましい。

具体的には、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレートなどのポリエステル系ポリマー、ジアセチルセルロース、トリアセチルセルロースなどのセルロース系ポリマー、ポリメチル（メタ）アクリレートなどのアクリル系ポリマー、ポリスチレン、アクリルニトリル・スチレン共重合体などのスチレン系ポリマー、ポリカーボネート系ポリマー、ポリエチレン、ポリプロピレン、シクロ系ないしノルボルネン構造を有するポリオレフィン、エチレン・プロピレン共重合体などのポリオレフィン系ポリマー、塩化ビニルポリマー、ナイロン、芳香族ポリアミド系ポリマー、イミド系ポリマー、スルホン系ポリマー、ポリエーテルスルホン系ポリマー、ポリエーテルエーテルケトン系ポリマー、塩化ビニリデン系ポリマー、ビニルアルコール系ポリマー、ビニルブチラール系ポリマー

、アリレート系ポリマー、ポリオキシメチレン系ポリマー、エポキシ系ポリマー、これらポリマーのブレンド物などからなるフィルムが挙げられる。

【0046】

透明保護フィルムとしては、セルロース系ポリマーからなるフィルムがとくに好ましい。透明保護フィルムの厚さはとくに限定されないが、通常は $500\mu\text{m}$ 以下、好ましくは $1\sim300\mu\text{m}$ 、より好ましくは $5\sim200\mu\text{m}$ であるのがよい。また、偏光板と上記透明保護フィルムとの貼り合わせは、イソシアネート系接着剤、ポリビニルアルコール系接着剤、ゼラチン系接着剤、ビニル系ラテックス系、水系プロエステルなどを用いて行われる。

【0047】

光学フィルム3において、位相差板31は、これを偏光板30に積層することにより、直線偏光を楕円偏光または円偏光に変えたり、楕円偏光または円偏光を直線偏光に変えたり、さらに直線偏光の偏光方向を変える目的などで、用いられる。とくに、直線偏光を円偏光にまたはその逆に変える位相差板としては、 $1/4$ 波長板（ $1/4$ 板）が用いられる。また、直線偏光をその偏光方向を変える位相差板としては、 $1/2$ 波長板が用いられる。

【0048】

偏光板30に位相差板31を積層して楕円偏光板を構成すると、STN型液晶表示装置の複屈折により生じた着色を補償して、着色のない白黒表示する場合などに有効に用いられる。3次元の屈折率を制御したものは、液晶表示装置の画面を斜め方向から見た際に生じる着色も補償できるので、好ましい。

また、偏光板30に位相差板31を積層して円偏光板を構成すると、たとえば画像がカラー表示になる反射型液晶表示装置の画像の色調を整える場合などに有効に用いられ、さらに反射防止の機能も有する。

【0049】

位相差板31は、とくに限定はなく、公知の高分子素材の1軸または2軸延伸処理してなる複屈折性フィルム、液晶ポリマーの配向フィルム、液晶ポリマーの配向層をフィルムにて支持したものなどが挙げられる。位相差板の厚さもとくに限定はないが、 $20\sim150\mu\text{m}$ が一般的である。なお、位相差板31は、各種

の波長板や液晶層の複屈折による着色の視覚などの補償を目的としたものなど、使用目的に応じた適宜な位相差を有するものであってよく、2種以上の位相差板を積層して位相差などの光学特性を制御したものであってもよい。

【0050】

また、上記位相差板31は、視覚補償（光学補償）フィルムからなるものであってもよい。この視覚補償フィルムとは、液晶表示装置の画面を、画面に垂直でなくやや斜めの方向から見た場合でも、画像が比較的に鮮明に見えるように視野角を広げるためのフィルムである。このような視覚補償位相差板としては、位相差フィルム、液晶ポリマーなどの配向フィルムや透明フィルム基材上に液晶ポリマーなどの配向層を支持したものなどからなる。

【0051】

通常の位相差板では、面方向に一軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムが用いられるのに対し、視覚補償フィルムに用いる位相差板には、面方向に2軸に延伸された複屈折を有するポリマーフィルムとか、面方向に1軸に延伸され原さ方向にも延伸された厚さ方向の屈折率を制御した複屈折を有するポリマーや傾斜配向フィルムのような2方向延伸フィルムなどが用いられる。傾斜配向フィルムはとくに限定がなく、公知技術のものを使用できる。また、視認に広い視野角を達成する点などにより、液晶ポリマーの配向層、とくにディスコテイク液晶ポリマーの傾斜配向層からなる光学異方性層をトリアセチルセルロースフィルムに対して支持した光学補償位相差板が好ましく用いうる。

【0052】

光学フィルム3において、偏光板30に位相差（光学補償）板31を積層するために用いる透明粘着剤層32には、透明性を有するアクリル系やゴム系などの公知の各種の粘着剤が用いられる。また、この光学フィルム3を液晶パネル2の視覚面側に貼り合わせる透明粘着剤層4Aおよび裏面側に貼り合わせる透明粘着剤層4Bについても、上記と同様の粘着剤が用いられる。

【0053】

また、上記の光学フィルム3では、偏光板30に位相差（光学補償）板31を積層しているが、他の光学層として、反射板、半透過板、輝度向上フィルムなど

の液晶表示装置の形成に用いられる各種の光学層を使用し、これらを偏光板30に対して1層または2層以上積層することもできる。

【0054】

図3は、上記の光学フィルム3に加えて、さらに輝度向上フィルム5として、1/4波長板50とコレステック液晶フィルム層51を透明粘着剤層52にて貼り合わせたものを使用し、この輝度向上フィルム5を、液晶パネル2の裏面側に位置する光学フィルム3の偏光板30上に透明粘着剤層4Cを介して積層したものである。上記の透明粘着剤層52および透明粘着剤層4Cには、前記と同様の公知の各種の粘着剤を使用できる。図3において、上記以外の構成要素は、図2と同じであり、図2と同一番号を付して、その説明を省略する。

【0055】

輝度向上フィルムは、液晶表示装置などのバックライトや裏側からの反射などで自然光が入射すると所定偏光軸の直線偏光または所定方向の円偏光を反射し、他の光は通過する特性を示すもので、この輝度向上フィルムを偏光板と積層したものはmバックライトの光源から光を入射させて、所定偏光状態の透過光を得るとともに、所定偏光状態以外の光は透過せずに反射する。

輝度向上フィルム面で反射した光をさらにその後方側に設ける反射層（図示せず）などを介し反転させて輝度向上フィルムに再入射させ、その一部または全部を所定変更状態の光として透過させて輝度向上フィルムを透過する光の増量をはかるとともに、偏光子に吸収させにくい偏光を供給して液晶表示装置などに利用しうる光長の増大をはかり、輝度を向上させるものである。

【0056】

輝度向上フィルムと反射層などの間に拡散板を設けてもよい。

輝度向上フィルムにより反射した偏光状態の光は、反射層に向かうが、設置された拡散板は通過する光を均一に拡散すると同時に偏光状態を解消し、非偏光状態となる。つまり、拡散板は偏光を元の自然光に戻す。この非偏光状態、すなわち自然光状態の光が反射層などに向かい、反射層を介して反射し、再び拡散板を通過して輝度向上フィルムに最入射することを繰り返す。このように輝度向上フィルムと反射層などの間に偏光を元の自然光状態に戻す拡散板を設けることにより

表示画面の明るさを維持しつつ、同時に表示画面の明るさのむらを低減し、均一で明るい画面を提供することができる。このような拡散板を設けることにより、初回の入射光は反射の繰り返し回数がほどよく増加し、拡散板機能と相まって、均一な明るい表示画面を提供することができる。

【0057】

輝度向上フィルムとしては、図示のものに限定されず、誘電体の多層薄膜や屈折率異方性が相違する薄膜フィルムの多層積層体などの所定偏光軸の直線偏光を透過して他の光は反射する特性を示すもの、コレステリック液晶ポリマーの配向フィルムやその配向液晶層をフィルム基材上に支持したものなど、左回りまたは右回りのいずれか一方の円偏光を反射して他の光は透過する特性を示すものなど適宜のものを使用することができる。

【0058】

所定偏光軸の直線偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムでは、透過光をそのまま偏光板に偏光軸を揃えて入射させることにより偏光板による吸収ロスを抑制しつつ効率良く透過させることができる。コレステリック液晶層のように、円偏光を透過するタイプの輝度向上フィルムでは、そのまま偏光子に入射させることもできるが、吸収ロスを抑制する点より、円偏光を位相差板を介して直線偏光化して偏光板に入射させることが好ましい。その位相差板には、 $1/4$ 波長板を用いることにより、円偏光を直線偏光に変換することができる。

【0059】

可視広域などの広い波長範囲で $1/4$ 波長板として機能する位相差板は、たとえば、波長 550 nm の単色光に対して $1/4$ 波長板として機能する位相差板とは可の位相差特性を示す位相差板、たとえば $1/2$ 波長板として機能する位相差層を重ねる方式などにより得ることができる。偏光板と輝度向上フィルムの間配置する位相差板は、1層または2層以上の位相差層からなるものであってよい。コレステリック液晶層についても、反射波長が相違するものの組み合わせにして、2層または3層以上重畳した配置構造とすることにより、可視光領域などの広い波長範囲で円偏光を反射するものを得ることができ、それに基づいて、広い波長範囲の透過円偏光を得ることができる。

偏光板は、上記した偏光分離板のように、偏光板と2層または3層以上の光学層を積層したものからなっていてよく、反射型偏光板や半透過型偏光板と位相差板を組み合わせた反射型円偏光板や半透過型楕円偏光板などでもよい。

【0060】

なお、偏光板に各種の光学層を積層する際には、液晶表示装置などの製造過程で順次個別に積層することもできるが、あらかじめ積層して光学フィルムとしたものは品質の安定性や加工作業性にすぐれており、より望ましい。また、偏光板と各種の光学層との積層にあたり、それらの光学軸は目的とする位相差特性などに応じて適宜の配置角度とすることができる。

【0061】

本発明のペン入力液晶表示装置は、上述のとおり、液晶パネル2に対し、光学フィルム3などを配置構成した上で、液晶パネル2の視覚面側（ペン入力側）に透明積層体1を透明緩和層12を内側にして直接貼り付けたことを特徴としており、この透明積層体1表面よりペン入力すると、入力ペンの摺動性を保持でき、またペン入力による液晶のにじみを低減できるとともに、良好な書き味を有し、軽量薄型化と外光の二重写り込み防止や画像のぼけ防止さらには衝撃による液晶パネルの割れ防止にも好結果が得られるものである。

【0062】

また、このペン入力液晶表示装置には、既述してきたように、公知の構成要素として、拡散板、アンチグレア層、反射防止層、プリズムアレイ、レンズアレイシート、光拡散板、バックライトなどの各種の部品を、適宜の位置に1層または2層以上、任意に配置構成できるものである。

【0063】

【実施例】

以下に、本発明の実施例を記載して、より具体的に説明する。なお、以下において、部とあるのは重量部を意味する。

また、透明積層体を構成する透明剛性層および透明緩和層の動的（せん断）貯蔵弾性率 G' の測定は、粘弾性スペクトロメータ（レオメトリック・サイエンティフィック社製の「ARE S装置」）を用い、周波数1ヘルツにて温度分散測定

を行い、20℃での動的貯蔵弾性率 G' を求めたものである。

【0064】

実施例1

(1) 表面処理フィルム

アンチグレアハードコート処理した厚さが125 μm のポリエチレンテレフタレートフィルム（きもと社製の「N5SPG」）を用いた。

(2) 透明剛性層

3, 4-エポキシシクロヘキシルメチルー3, 4-エポキシシクロヘキサンカルボキシレート100部、硬化剤としてメチルテトラヒドロ無水フタル酸120部、硬化促進剤としてテトラ- n -ブチルホスホニウム0, 0-ジエチルホスホロジチオエート2部を、攪拌混合し、流延法にて、600 μm のエポキシ樹脂フィルムを180℃, 30分熱硬化して、透明剛性層とした。この透明剛性層は、20℃での動的貯蔵弾性率 G' が $2 \times 10^9 \text{ Pa}$ であった。

【0065】

(3) 透明緩和層

冷却管、窒素導入管、温度計、紫外線照射装置および攪拌装置を備えた反応容器に、2-エチルヘキシルアクリレート100部、2, 2-ジメトキシ-2-フェニルアセトフェノン（光重合開始剤）0. 1部を入れ、紫外線照射により重合処理して、重合率8重量%のポリマー・モノマー混合液を得た。

この混合液100部に対し、トリメチルプロパントリアクリレート（架橋剤）0. 3部、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（光重合開始剤）0. 2部および酸化防止剤（チバ・スペシャルティ・ケミカルズ社製の「イゲノックス1010」）1部を配合し、この組成物を厚さが100 μm のポリエステル系セパレータ（三菱化学ポリエステルフィルム社製の「PETセバMRF」）上に塗布し、その上をカバーセパレータとして前者のそれより剥離力の軽い厚さが75 μm のポリエステル系セパレータ（三菱化学ポリエステルフィルム社製の「PETセバMRN」）で覆い、-15℃に冷却しながら、紫外線ランプにより4, 000 mJ/cm^2 の紫外線を照射して光重合させることにより、厚さが1mmの透明緩和層（透明緩和粘着剤層）とした。この透明緩和層は、20℃での動的

貯蔵弾性率 G' が 1×10^4 Pa であった。

【0066】

(4) 透明粘着剤溶液

ブチルアクリレート 96 部、アクリル酸 3.9 部、2-ヒドロキシエチルアクリレート 0.1 部、アゾビスイソブチロニトリル 0.3 部および酢酸エチル 250 部を、攪拌混合しながら、60℃近傍で6時間反応を行い、重量平均分子量が163万のアクリル系ポリマー溶液を得た。

このアクリル系ポリマー溶液に、イソシアネート系多官能性化合物（日本ポリウレタン工業製の「コロネートL」）を、ポリマー固形分100部に対し、0.5部添加し、透明粘着剤溶液を調製した。

【0067】

(5) 透明積層体

上記の表面処理フィルムを、上記の透明粘着剤溶液を用いて（透明粘着剤層の厚さは25μm）、透明剛性層と貼り合わせ、この透明剛性層の裏面側に上記の透明緩和層（透明緩和粘着剤層）を貼り合わせ、透明積層体とした。

(6) 光学フィルム

厚さ80μmのポリビニルアルコールフィルムをヨウ素水溶液中で5倍に延伸したのち、乾燥させ、その両側に透明保護層としてトリアセチルセルロースフィルムを接着剤により接着し、偏光板フィルムとした。つぎに、この偏光板フィルムのLCDパネルに位置する側に、上記の透明粘着剤溶液を用いて（透明粘着剤層の厚さは25μm）、位相差板としてのポリカーボネートフィルム（鐘淵化学工業社製）50μmを貼り合わせ、光学フィルムとした。

【0068】

(7) ペン入力液晶表示装置

上記の透明積層体を、その透明緩和層を介して、上記の光学フィルムの偏光板側と貼り合わせ、さらに、この光学フィルムの位相差板側を、上記の透明粘着剤溶液を用いて（透明粘着剤層の厚さは25μm）、LCDパネルに貼り合せた。つぎに、このLCDパネルの裏面側にも、上記の透明粘着剤溶液を用いて（透明粘着剤層の厚さは25μm）、上記もう1枚の光学フィルムの位相差板側を、貼

り合わせるにより、ペン入力液晶表示装置を作製した。

【0069】

実施例 2

透明緩和層の厚さを $500\ \mu\text{m}$ に変更した以外は、実施例 1 に準じて、透明積層体を得た。また、この透明積層体を用いて、実施例 1 と同様に、ペン入力液晶表示装置を作製した。

【0070】

実施例 3

透明緩和層の形成において、2-エチルヘキシルアクリレート 100 部に代えて、アクリル酸ブチルを同量使用した以外は、実施例 1 に準じて、透明緩和層を形成し、これを用いて、実施例 1 と同様に透明積層体を得た。また、この透明積層体を用いて、実施例 1 と同様に、ペン入力液晶表示装置を作製した。

【0071】

実施例 4

透明緩和層の形成において、2-エチルヘキシルアクリレート 100 部に代えて、アクリル酸イソオクチル 98 部およびアクリル酸 2 部を使用した以外は、実施例 1 に準じて、透明緩和層を形成し、これを用いて、実施例 1 と同様に透明積層体を得た。また、この透明積層体を用いて、実施例 1 と同様に、ペン入力液晶表示装置を作製した。

【0072】

実施例 5

透明剛性層の厚さを $300\ \mu\text{m}$ に変更した以外は、実施例 1 に準じて、透明積層体を得た。また、この透明積層体を用いて、実施例 1 と同様に、ペン入力液晶表示装置を作製した。

【0073】

比較例 1

透明緩和層の厚さを $25\ \mu\text{m}$ に変更した以外は、実施例 1 に準じて、透明積層体を得た。また、この透明積層体を用いて、実施例 1 と同様に、ペン入力液晶表示装置を作製した。

【0074】

比較例 2

透明剛性層の使用を除いた以外は、実施例 1 に準じて透明積層体を得、これを用いて、実施例 1 と同様にして、ペン入力液晶表示装置を作製した。

【0075】

上記の実施例 1～5 および比較例 1, 2 の各ペン入力液晶表示装置について、下記の方法により、性能を評価した。これらの結果を、各ペン入力液晶表示装置に使用した透明積層体を構成する透明剛性層と透明緩和層の 20℃での動的貯蔵弾性率および厚さとともに、表 1 に示した。

【0076】

＜液晶のにじみ評価＞

入力ペンとしては、半径が約 0.8mm 程度の形状を有し、主たる材質がポリアセタール樹脂からなるものを使用した。ペン入力の評価条件として、ペン荷重を 300g 一定として、液晶表示装置の最表面に接触させたときの液晶の広がり測定した。液晶パネルには、東芝社製のタブレット PC「DynaBook S3500」を使用した。

○：液晶のにじみがなく良好である（液晶の広がり直径 10mm 未満）

×：液晶のにじみがあり不良である（液晶の広がり直径 10mm 以上）

【0077】

＜耐擦傷性の評価＞

液晶のにじみ評価用の入力ペンを用い、直線距離 100mm を、速度 5m/分、ペン荷重 500g にて、1 万回重ねて書き込み、その後の書き込み部分を日視にて観察して、下記のように、評価した。

○：ほとんど無傷である

△：目立たない程度の多少の傷がある

×：ハードコート層の剥離と傷が目立つ

【0078】

＜割れ防止性の評価＞

直径 50mm、重量 510g の鋼球を 10cm 高さから振り子方式で落下させる、

またはこれと同様の衝撃力をスプリングインパクトハンマーで与え、液晶パネルにガラス割れが生じるかどうかを、目視により観察した。

なお、銅球を振り子落下させたときの衝撃エネルギーは、銅球重量 (kgf) × 高さ (m) × 重力加速度 (m/s^2) = $0.51 \times 0.1 \times 9.81$ として求められ、約 0.5 J となる。LCD パネルの割れ防止性の規格はとくにないが、実状面から 0.5 J 以上であれば、合格と評価できる。

○：クラック・破損がほとんどみられない

×：クラック・破損が明らかにみられる（液晶にじみあり）

【0079】

表 1

	透明剛性層		透明緩和層		液晶の にじみ	耐擦 傷性	割れ 防止性
	G'	厚さ	G'	厚さ			
	(Pa)	(μm)	(Pa)	(μm)			
実施例 1	2×10^9	600	3×10^4	1,000	○	○	○
実施例 2	2×10^9	600	3×10^4	500	○	○	○
実施例 3	2×10^9	600	7×10^4	1,000	○	○	○
実施例 4	2×10^9	600	5×10^4	1,000	○	○	○
実施例 5	2×10^9	300	3×10^4	1,000	○	○	○
比較例 1	2×10^9	600	3×10^4	25	×	○	×
比較例 2	—	—	3×10^4	1,000	×	○	○

【0080】

上記表 1 の結果から、本発明の構成をとる実施例 1～5 の各ペン入力液晶表示装置は、いずれも、ペン入力に対して液晶のにじみがなく、また耐擦傷性にすぐれており、さらに液晶パネルの割れ防止性にもすぐれていることがわかる。これ

に対し、透明緩和層が薄すぎる透明積層体を用いた比較例 1 のペン入力液晶表示装置や、透明剛性層を持たない透明積層体を用いた比較例 1 のペン入力液晶表示装置は、液晶にじみがあり、割れ防止性にも劣っている。

【0081】

【発明の効果】

以上のように、本発明は、表面処理層、透明剛性層および透明緩和層をこの順に積層して透明積層体とし、これを液晶パネルの視覚面側に適宜の光学フィルムなどを介して直接貼り付ける構成としたことにより、従来の保護板のように空気層のギャップがないため、視差がなく映り込み防止の画像ぼけをなくせ、また保護板がないため、軽量薄膜化が可能で、構成としてもシンプルであって、コストの低減をはかれ、さらに機能としてはペン入力による液晶のにじみを低減でき、しかも書き味を確保しつつ外部衝撃による液晶パネルの割れ防止を実現できるなど、種々の効果を発揮させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の透明積層体とこれを用いたペン入力液晶表示装置の一例を示す断面図である。

【図 2】

本発明の透明積層体とこれを用いたペン入力液晶表示装置の他の例を示す断面図である。

【図 3】

本発明の透明積層体とこれを用いたペン入力液晶表示装置のさらに他の例を示す断面図である。

【図 4】

従来のペン入力液晶表示装置の一例を示す断面図である。

【符号の説明】

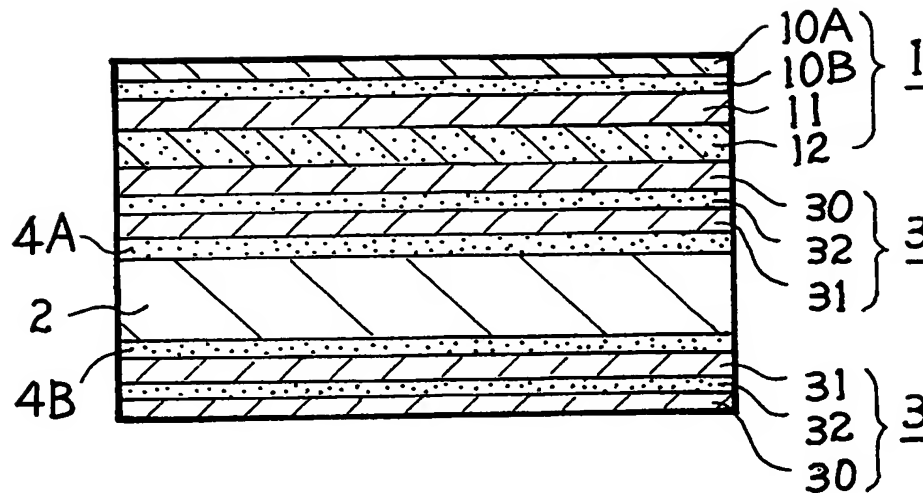
- 1 透明積層体
- 10A 表面処理フィルム
- 10B 透明粘着剤層

- 1 0 表面処理層
- 1 1 透明剛性層
- 1 2 透明緩和層
- 2 液晶パネル
- 3 光学フィルム
- 3 0 偏光板
- 3 1 位相差（光学補償）板
- 3 2 透明粘着剤層
- 4 A, 4 B、4 C 透明粘着剤層
- 5 輝度向上フィルム
- 5 0 1/4 波長板
- 5 1 コレスティック液晶フィルム層
- 5 2 透明粘着剤層

【書類名】

図面

【図1】



1 : 透明積層体

10A : 表面処理フィルム

10B : 透明粘着剤層

12 : 透明緩和層

3 : 光学フィルム

31 : 位相差 (光学補償) 板

4A, 4B : 透明粘着剤層

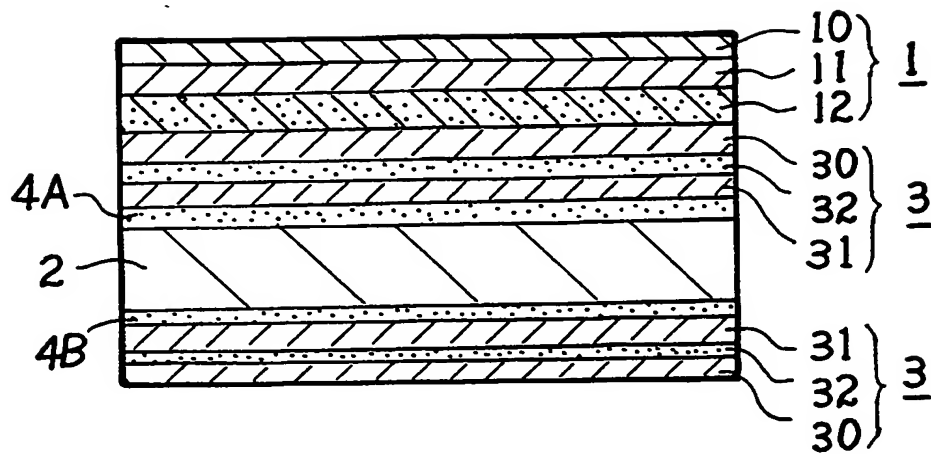
11 : 透明剛性層

2 : 液晶パネル

30 : 偏光板

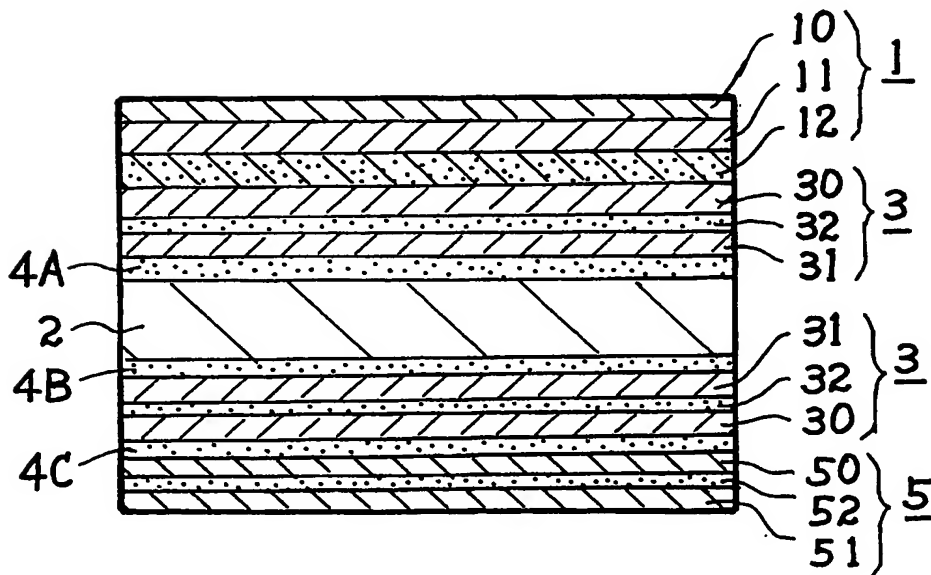
32 : 透明粘着剤層

【図2】



10 : 表面処理層

【図3】



5 : 輝度向上フィルム

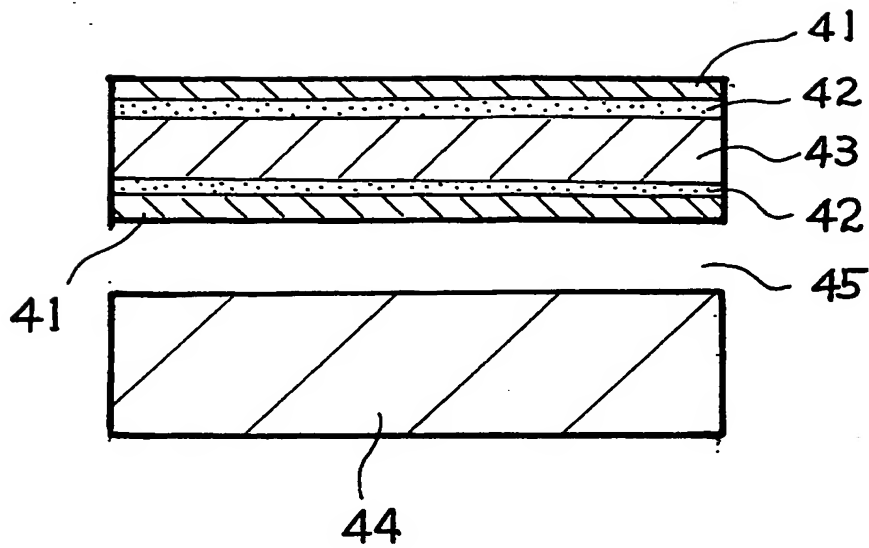
50 : $1/4$ 波長板

51 : コレステック液晶フィルム層

52 : 透明粘着剤層

4C : 透明粘着剤層

【図4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 入力ペンの摺動性を保持し、またペン入力による液晶のにじみを低減できるとともに、良好な書き味を有し、軽量薄型化と外光の二重写り込み防止や画像のぼけ防止さらには衝撃による液晶パネルの割れ防止にも効果のあるパネル貼り付け部材と、これを用いたペン入力液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 表面処理フィルム10A、透明剛性層11および透明緩和層12をこの順に積層してペン入力液晶表示装置用の透明積層体1を構成し、とくに、上記透明緩和層12を粘着剤で構成し、また上記透明剛性層11の20℃での動的貯蔵弾性率 G' を 2×10^8 Pa以上に、上記透明緩和層12の20℃での動的貯蔵弾性率 G' を 1×10^7 Pa以下にし、この透明積層体1を、液晶パネル2の視覚面側（ペン入力側）に、その透明緩和層12を内側にして、直接貼り付けて、ペン入力液晶表示装置とする。

【選択図】 図1

特願 2003-028299

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000003964]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号

氏 名

日東電工株式会社